

Проблемы подготовки специалистов

УДК 004.9

Н.В. Безуглая, М.А. Безуглый, канд. техн. наук, А.Е. Дорошенко, д-р физ.-мат. наук, А.В. Левичев

Методическое обеспечение курса по администрированию класса телефонных станций IP PBX Asterisk

Разработан учебный курс по администрированию телефонных станций класса IP PBX Asterisk, который имеет преимущество ориентации на продукты с открытым программным кодом, а также сохранения полного контроля администратора над функциональностью устройств данного класса. Проведена учебная апробация курса и установлена его целесообразность для специалистов в области телефонии с двумя годами опыта работы.

A training course is developed for administration of IP PBX Asterisk which benefits from being oriented on integration with open source software and an ability to preserve full administration control for systems of such class. Educational approbation of course is conducted and it is set that it is expedient to use him for specialists in area of telephony with two year experience.

Ключевые слова: Asterisk, ip pbx, voip, Digium, ip телефония, курс обучения.

Введение

Различные технологии и сети для передачи данных, которые применялись для осуществления телефонных звонков и отправки сообщений электронной почты, легли в основу формирования фактического стандарта, IP протокола, поверх которого передаются всевозможные текстовые и графические файлы. В последующем это привело к созданию технологии VoIP (voice over IP) и возможности передачи с помощью IP сетей аудио и видеoinформации в реальном времени. Массовость использования традиционной телефонии предопределила задачу ее интеграции с IP телефонией, которая была успешно решена при помощи голосовых шлюзов (gateway). Центральным устройством в телефонных сетях, позволяющим маршрутизировать звонки, предоставлять пользователям широкие функциональные возможности (перевод абонента, переадресация и др.) является телефонная станция. Существует большое количество телефонных станций, отличных по стоимости, функциональным особенностям, удобству администрирования, требуемой квалификации специалиста, отказоустойчивости, возможности интегриро-

вания с различными программными продуктами, масштабируемости и адаптационным свойствам. Работа посвящена разработке методического обеспечения телефонной станции IP PBX Asterisk. Данная станция является представителем класса устройств, созданных на открытом программном коде, надежных в работе, имеющих достаточный набор функций и возможность интеграции с различными программными продуктами, а также поддержкой сообщества, что способно обеспечить данному проекту широкий круг потенциальных пользователей [1]. На данный момент учебных курсов по администрированию телефонных станций класса IP PBX Asterisk на рынке Украины, Беларуси и Казахстана нет, что авторы связывают с тем, что данный продукт, являясь бесплатным, в основном используется малым бизнесом, который не имеет возможности инвестировать должные средства в обучение персонала. Тем не менее, построив адекватную лабораторную топологию, можно обеспечить применение соответствующих процессов самообучения при минимальных вложениях. Наличие учебного курса, ориентированного на специалистов средней и высокой квалификации, позволит создать спрос на него и занять определенный сегмент на рынке образовательных услуг упомянутых государств. Актуальность курса напрямую зависит от актуальности данной платформы, что подтверждается широким использованием телефонных станций класса IP PBX Asterisk на предприятиях и в сервис-провайдерских телефонных сетях.

1. Основные требования к обучающемуся при работе с телефонной станцией IP PBX Asterisk

Среди решений, доминирующих на рынке в настоящее время, присутствуют продукты компаний Digium, Panasonic, Samsung, 3com, Siemens с системами унифицированных коммуникаций для среднего бизнеса, Cisco Systems, Avaya, продукты которых обладают широкими функциональными возможностями и характеризуются высокой надежностью. Продукт для создания унифицированных коммуникаций IP PBX Asterisk от компании Digium, являясь открытым программным обеспечением, имеет широкие перспективы для разработки и реализации новых

возможностей. В качестве операционной системы используется Linux CentOS с механизмами конфигурирования защиты от сетевых атак с помощью программ Fail2Ban. Linux CentOS зарекомендовала себя как отказоустойчивая операционная система, широко используемая для серверов. IP PBX Asterisk поддерживает большое количество как базовых функций (перевод, переадресация, Meetme конференция), так и более комплексных (автоответчик, ACD, голосовая почта). Существенным является то, что Asterisk поддерживает интеграцию с большим количеством доступных для малого бизнеса голосовых (FXS/FXO), GSM, CDMA шлюзов [3]. На современных предприятиях невозможно представить себе систему без базы данных, контроллера домена. Телефонная станция от Digium поддерживает большинство существующих систем управления базами данных (Oracle, MySQL, PostgreSQL) и интеграцию с ПО «1С бухгалтерия». Выбранная IP PBX способна вызывать функции операционной системы CentOS из плана набора номеров телефонной станции, что позволяет записывать разговор абонентов, преобразовывать формат записанного звукового файла и помещать его в необходимую директорию. Существующие методические материалы по IP PBX Asterisk [3] не систематизированы и не адаптированы под обучающегося, который не обладает определенным уровнем знаний и навыков конфигурации Asterisk. Большинство методических материалов англоязычны, что также не способствует его широкому использованию на постсоветском пространстве [4]. Систематизированные методические материалы являются закрытыми продуктами обучающих центров и рассматривают конфигурацию с помощью веб-интерфейса, который не позволяет использовать весь функционал телефонной станции, и ограничен в качественной оценке курса.

Обозначенное выше позволяет выделить два основных требования к обучающемуся при работе с телефонной станцией IP PBX Asterisk:

- 1) так как данная телефонная станция является программным продуктом, устанавливаемым поверх Linux ОС (рекомендуемым дистрибутивом является CentOS) обучающийся должен обладать базовыми навыками работы с Linux системами;

- 2) обучающийся должен понимать механизмы коммутации и маршрутизации в компьютерных сетях.

2. Структура курса

Руководствуясь рекомендациями по построению аналогичных курсов, отметим, что

разрабатываемый курс должен включать в себя теоретическую часть, состоящую из небольшого количества модулей, лабораторные работы, которые помогут слушателю закрепить теоретические знания и набор программного, аппаратного и методического обеспечения необходимого для его проведения.

Изначально определялись материалы, которые должны войти в курс обучения и, следовательно, уровень знаний и умений специалистов, на которых он ориентирован. Было принято решение разработать курс для специалистов среднего уровня знаний в области телефонии, которые имеют навыки работы с системами на базе Asterisk, и специалистов, не знакомых с данной платформой, но имеющих эквивалентные знания на базе других платформ (Cisco Unified Communications Manager). Далее определялись конкретные темы, которые будут рассматриваться в теоретической части курса. Рассматриваемые темы, согласно проведенному анализу, удовлетворяют современным потребностям бизнеса в области IP телефонии и рассматривают как основные компоненты телефонной станции, так и включают обзор дополнительных сервисов (например, голосовая почта). Далее определяли количество времени, необходимого для реализации данного курса обучения. Был выбран формат пяти рабочих дней. Разработка теоретической части осуществлялась на базе существующих актуальных курсов обучения работы с телефонными станциями. Вначале была освещена вступительная часть, в которой рассмотрены основы традиционной телефонии, IP телефонии, класса телефонных станций IP PBX Asterisk и конкретных проектов на базе данного класса станций. Основная часть курса затрагивает аспекты маршрутизации, разграничения привилегий пользователей, т.е. запрет звонков на междугороднюю связь для класса пользователей, конфигурации базовых функций, таких как – конференц-мост, перевод вызова, переадресация. В заключительной части курса проверяются знания слушателей. Лабораторные работы для данного курса должны дать обучающимся базовые навыки работы с телефонной станцией IP PBX Asterisk и закрепить теоретические знания. Практическая часть должна включать лабораторные работы по основным задачам, которые выполняет администратор – конфигурация телефонных маршрутов, подключение к городской телефонной сети, разграничение прав пользователей, конфигурация функций, голосовой почты и автоответчика. Для лабораторных работ была составлена схема сети (топология) представленная на рисунке 1.

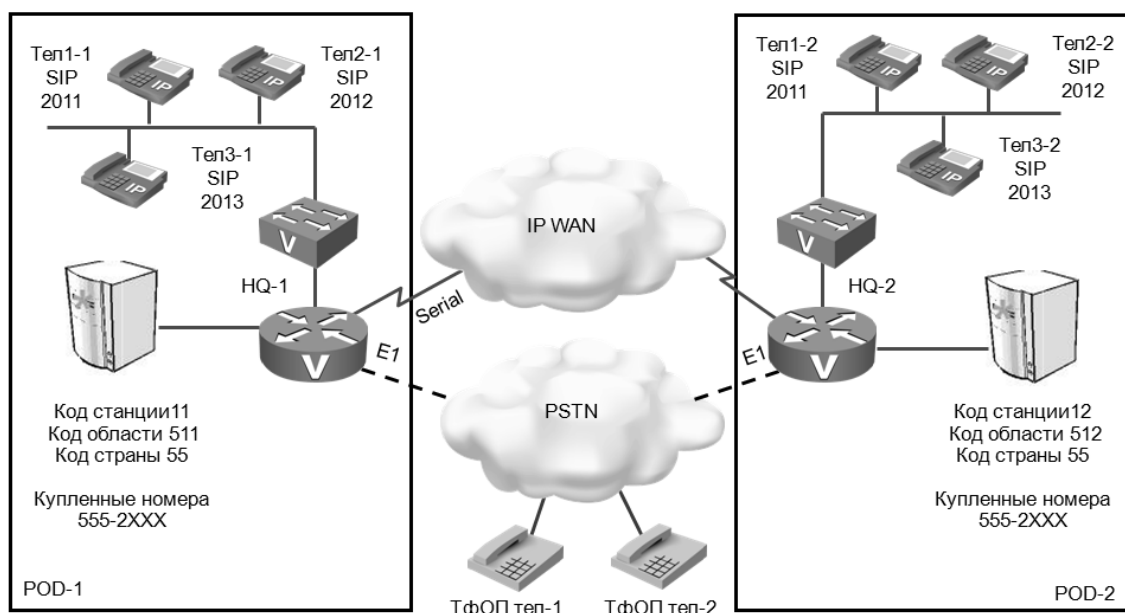


Рис. 1. Логическая топология

POD – комплект оборудования необходимый для выполнения лабораторных работ одним обучающимся. POD состоит из голосового шлюза, 3х аппаратных телефонов, 3х программных телефонов и телефонной станции IP PBX Asterisk. Центральная часть топологии (ядро) конфигурируется инструктором и используется обучающимися в режиме «только для чтения». Облака «IP WAN» и «PSTN» реализуются с помощью голосового шлюза, который будет эмулировать городскую телефонную сеть (доступ к которой происходит по E1 ISDN PRI) и интернет сервис провайдера. Инструктор должен произвести преднастройки оборудования, которые описаны в файлах конфигурации.

2.1. Теоретическая часть курса

В курсе рассматриваются основы традиционной телефонии – типы сигнализации, преобразование аналогового сигнала в цифровой, кодирование, способы миграции от традиционной к IP телефонии, обзор кодеков и протоколов сигнализации. Для ясного понимания Asterisk рассмотрены различные проекты, использующие в своей основе его ядро – Trixbox, SwitchVox, Elastix, OpenPBX, AsteriskNOW. Описан процесс установки программного обеспечения, необходимого для IP PBX Asterisk и самой телефонной станции. Обозначена необходимость обеспечения качества сервиса (QoS), что является частью конфигурации голосовых шлюзов. Описан процесс маршрутизации звонка, функции, привилегии пользователей, голосовой почты, создание конференц-моста, ACD для

данной телефонной станции. Рассмотрены основные протоколы сигнализации, используемые телефонными станциями, а именно, SIP, H.323, E1 ISDN PRI также входят в данный курс.

2.2. Практическая часть курса (лабораторные работы)

Разработанные лабораторные работы позволяют обучающемуся закрепить полученные теоретические знания и освоить навыки по установке IP PBX Asterisk, конфигурации сервисов, необходимых для его работы, функций телефонной станции, регистрации телефонов, интеграции с другими VoIP телефонными станциями. Первая лабораторная работа состоит в установке программных модулей необходимых для работы станции (DAHDI, LibPRI) и IP ATC от Digium. На базе операционной системы Linux конфигурируются сервисы DHCP, TFTP, SFTP необходимые при регистрации телефонных аппаратов. Успешным окончанием работы является регистрация нескольких телефонов и звонков с одного на другой. Далее следует работа по конфигурации подключений (транков) к удаленным телефонным станциям других вендоров (Cisco Unified Communications Manager, Cisco Unified Communications Manager Express) используя стандартизированные протоколы, такие как SIP (session initiation protocol). Рассмотрено создание маршрутов на голосовые шлюзы с целью подключения к телефонной сети общего пользования (ТфОП). В случае успешного выполнения студент получает возможность осуществлять звонки на телефоны, зарегистриро-

ванные на удаленных станциях, а также в городскую телефонную сеть общего пользования. Логическим продолжением настройки подключения к ТфОП, в виде третьей лабораторной работы, является разграничение привилегий абонентов, а именно, каким пользователям и на какие направления (междугородная, международная связь) им разрешено звонить. Нужно обеспечить базовую защиту от внешних сетевых атак типа отказа в обслуживании (denial of service), исключить намеренные и непреднамеренные возможности нанести вред телефонной станции. Для выполнения разного рода задач конфигурации должны быть использованы функции (Dial, Goto, Verbose), которые являются важнейшими компонентами при настройке станции [5]. Следующая, четвертая, практическая работа сосредоточена вокруг настройки дополнительных функций. При настройке будут использоваться ранее полученные навыки, т.к. дополнительные сервисы работают совместно с базовыми. Важнейшие сервисы, конфигурируемые обучающимися, такие как, групповая абонентская линия (shared line), конференц-мост, контроль нагрузки вызовов (call admission control) позволяют повысить качество взаимодействия сотрудников и обеспечить приемлемое качество звонков. В заключительной практической работе обучающимся предлагается создать комплексное приложение – автоответчик и механизм автоматического распределения звонков (automatic call distribution) по операторам, что является основной частью контактного центра. В случае успешного выполнения для закрепления навыков и развития методики поиска неисправностей, что является одной из наиболее частых задач для администраторов, инструктором вносится неисправность в конфигурацию станции, которую обучающийся должен обнаружить и исправить. Последняя лабораторная работа является опциональной и нацелена на систематизацию знаний, формирование методики конфигурации и поиска неисправностей.

3. Апробация курса

Для оценки качества разработанного курса проведено обучение для группы специалистов в области IP телефонии на базе украинского обучающего центра «Центр Знаний». Была выбрана группа из десяти человек, инженеров, которые обладали разным уровнем опыта и знаний в сфере телефонии. При проведении курса «Базовое Администрирование Asterisk» было произведено: определение уровня подготовки студента, выбор тем для рассмотрения в курсе.

Для определения уровня подготовки специалистов был разработан предварительный тест, состоящий из 40 вопросов, нацеленный на проверку знаний по основным темам курса. Были разработаны анкеты для установления: актуальности тем, оптимальности количества отведенного времени, а также соотношения теоретической и практической частей. Также разработаны пост-тесты для определения остаточных знаний обучающихся. Выбор тем базировался на вопросах, рассмотренных в обучающих курсах по IP телефонии от компании Cisco и актуальных задачах реализуемых на предприятиях. После проведения курса было определено, что разработанный курс обучения подходит для специалистов в области телефонии с 2 годами опыта работы и для специалистов с опытом работы с IP PBX Asterisk от одного до двух лет. Обязательные для рассмотрения темы – это маршрутизация звонка, регистрация телефона, конфигурация шлюза и разработка плана набора номеров.

Выводы

В данной работе предложен учебный курс «Базовое Администрирование Asterisk», который дает слушателям представление о различных проектах с использованием в своей основе телефонных станций IP PBX Asterisk, голосовых шлюзов, протоколов сигнализации, конфигурации телефонных функций. Для сохранения полного контроля над функционалом телефонной станции был выбран метод конфигурации с помощью редактирования конфигурационных файлов (*.conf). Использование свободного программного обеспечения, во-первых, дало возможность интегрировать разработку с другими открытыми системами, что значительно расширило круг вариантов внедрения, во-вторых, курс может быть использован в высших учебных заведениях Украины. В дальнейшем, на базе существующих методических материалов предполагается составить курс обучения для специалистов высокого уровня квалификации, который бы готовил к сертификации от производителя Digium-Certified Asterisk Professional.

Литература

1. *Madsen L., Van Meggelen J., Bryant R. Asterisk: The Definitive Guide.* – Sebastopol.: O'Reilly Media, Inc, 2011. – 697 p.
2. *Бенда Д.* Базовый курс администрирования УАТС Meridian 1. – К.: Интертехнодрук, 2010. – С.14.

3. *Voip-info.org* [Электронный ресурс] : [сайт] : англ. версия / VOIP-Info.org LLC. – Электрон. текст и граф. данные. – Режим доступа: <http://www.voip-info.org> (дата обращения 27.03.2012). – Название с экрана.
4. *Digium.com* [Электронный ресурс] : [сайт] : англ. версия / Asterisk Company. – Электрон. текст и граф. данные. – Режим доступа: <http://www.digium.com/en/training/courses/#essentials> (дата обращения 24.03.2012). – Название с экрана.
5. *Van Meggelen J., Madsen L., Smith J. Asterisk: The Future of Telephony.* – Sebastopol.: O'Reilly Media, Inc, 2007. – 576 p.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Поступила в редакцию 27 апреля 2012 г.